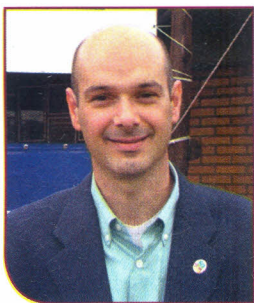


# Genômica: rotina nas fazendas em 2018?

Ideia é definir modelos de negócio que tornem a tecnologia disponível a todos os criadores



**Fernando Flores Cardoso**

Médico Veterinário, PhD, chefe adjunto de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da Embrapa Pecuária Sul, sediada em Bagé, RS.

“**A redução no custo de genotipagem é um dos fatores capazes de contribuir para a incorporação da genômica nos programas de melhoramento do rebanho**”

O uso da genômica para aumento da produção de carne deve ganhar magnitude no Brasil em 2018. Empregada inicialmente na avaliação genética de gado leiteiro (mais de 1 milhão de animais, predominantemente da raça Holandesa, já foram genotipados nos Estados Unidos e no Canadá), a tecnologia demorou um pouco a chegar ao gado de corte, devido a questões estruturais, como o pequeno número de touros com alta acurácia na estimativa do seu mérito genético e a grande diversidade de raças. Contudo, avanços significativos têm sido obtidos na última década. Nos EUA, o Angus, por exemplo, já conta com 300.000 animais genotipados. No Brasil, podemos prever que, até o final de 2018, a maioria dos programas de melhoramento de bovinos de corte já terá a genômica incorporada à sua rotina de trabalho. Três fatores nos levam a esta afirmação:

**1 Disponibilidade de populações de referência** – Tanto os grupos de pesquisa em melhoramento de bovinos de corte nas universidades (unidades da Universidade Estadual Paulista em Araçatuba e Jabotical; da Universidade de São Paulo em Pirassununga; Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz etc.) quanto a Embrapa e o Instituto de Zootecnia (IZ) se empenharam, nos últimos anos, em estudos genômicos e na mensuração de fenótipos de alto valor econômico em parceria com programas de melhoramento de associações de raças (PMGZ-ABCZ, PMGSenepol, PMGR-Canchim, Promebo-ANC/Angus, Pampaplus-ABHereford/Braford) e também com grupos privados (DeltaGen, DeltaG, CIA de Melhoramento, Rancho da Matinha, Neloire Qualitas, Paint, Geneplus, GenSys, ANCP, Zoetis). Dessas iniciativas, resultam populações de referência já consolidadas (raças Neloire, Braford e Hereford) ou em estágio avançado de desenvolvimento (raças Angus, Brangus, Canchim e Senepol).

**2 Uso dos marcadores SNP para verificação de paternidade** – Através da instrução normativa Nº 45, de dezembro de 2017, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento oficializou o uso de marcadores do tipo polimorfismo de nucleotídeo único

(os SNPs ou “snips”, do inglês Single Nucleotide Polymorphism) para verificação de parentesco e identificação genética. Como já vem ocorrendo em outros países, os testes com SNPs gradativamente substituirão os atuais, baseados em marcadores do tipo microsatélites. Como os chips de genotipagem na sua maioria já contêm SNPs para verificação de paternidade, os quais são definidos pela Sociedade Internacional de Genética Animal (ISAG), com um único teste o criador poderá verificar parentesco para fins de registro e também obter predições de mérito genético aprimoradas pela genômica. Isso atende a uma demanda de diversas associações e empresas empenhadas na implementação prática da genômica e será um grande impulso para a adesão dos rebanhos puros, especialmente os que usam técnicas de reprodução assistida, como transferência de embriões e fertilização *in vitro*, para as quais a confirmação dos pais por DNA é obrigatória para fins de registro genealógico.

**3 Redução do custo de genotipagem** – Os primeiros chips de 50.000 marcadores para bovinos custavam cerca de US\$ 200 por animal (R\$ 660 ao câmbio médio dos últimos meses). Atualmente, o mercado acena com um valor de R\$ 90 a R\$ 100 pelo mesmo serviço. Nesse patamar, ao redor do dobro do valor de teste de DNA de microsatélite exclusivo para paternidade, pode-se esperar uma adesão expressiva dos rebanhos envolvidos em programas de melhoramento, pelos ganhos na acurácia de seleção, pela possibilidade de antecipar essa seleção e reduzir o intervalo entre gerações, e por um melhor controle da consanguinidade, através de pedigrees e parentescos mais precisos.

A expectativa do setor é que os conhecimentos genômicos e elementos de mercado disponíveis sejam capitalizados em 2018 para estabelecimento de modelos de negócio que disponibilizem a tecnologia de forma acessível e ampla a todos os criadores. Esse é o desafio do momento. Um modelo atrativo, de acordo com a experiência em outros países, prevê que organizações como as associações de criadores assumam o papel central, recebendo amostras biológicas associadas a



# HEREFORD E BRAFOR

#OndaCaraBranca



Foto: Zn Peres



**Muito  
mais!**



- ✓ Precocidade
- ✓ Eficiência
- ✓ Lucratividade
- ✓ Excelentes resultados
- ✓ Fertilidade
- ✓ Mais peso



## Uma das palavras de ordem em pesquisas genômicas é cooperação

um sistema de identificação animal individual, compondo um banco de DNA para as raças envolvidas e centralizando as negociações com as empresas fornecedoras de serviços de genotipagem, na busca de menores preços, em contraponto às quantidades elevadas de amostras previstas com a ampla adoção da tecnologia pelos criadores. Essas organizações deverão conciliar os esforços de pesquisa de diferentes grupos, gerando populações de referência mais robustas, especialmente para os fenótipos mais valiosos, de forma que as predições genômicas possam ser feitas pelos diferentes programas de forma cooperativa, usando bases de dados compartilhadas.

Cabe ressaltar que os ganhos econômicos mais evidentes com o uso da genômica em bovinos de corte deverão decorrer daquelas características de alto valor, mas que atualmente não estão incluídas ou têm pouca ênfase nos critérios de seleção, por serem difíceis de melhorar através dos métodos tradicionais. Por exemplo: características de baixa herdabilidade (ligadas à reprodução e saúde), limitadas a um sexo (idade ao primeiro parto e prenhez precoce em zebuínos), medidas tardiamente (habilidade de permanência no rebanho), com fenótipos de mensuração cara ou sujeitos à elevada interação com o ambiente (consumo de alimentos, produção de metano e adaptação), ou ainda que requerem o sacrifício ou a espoliação do animal (qualidade da carcaça e da carne, resistência a doenças e parasitos). Dificilmente uma iniciativa individual de um grupo ou programa poderá gerar, em curto período de tempo, uma população de referência com número suficiente de animais (geralmente muitos milhares) para predições genômicas acuradas nessas características. Portanto, cooperação deve ser a palavra de ordem.

Nesse sentido, a Embrapa Pecuária Sul vem, desde 2010, desenvolvendo pesquisas genômicas em parceria com a Conexão Delta G, a GenSys Consultores Associados e a Associação Brasileira de Hereford e Braford (ABHB) com foco na maior adaptação dessas duas raças taurinas de corte ao ambiente tropical, com destaque para três características: resistência ao carrapato e aos agentes da tristeza parasitária, comprimento de pelame e pigmentação ocular. A população de referência já soma 5.414 animais jovens (64%

Braford e 36% Hereford), com genótipos para 50.000 SNPs, e 230 touros com genótipos para 777.000 SNPs. Os ganhos genéticos obtidos para algumas das características estudadas são expressivos, como mostra a tabela abaixo.

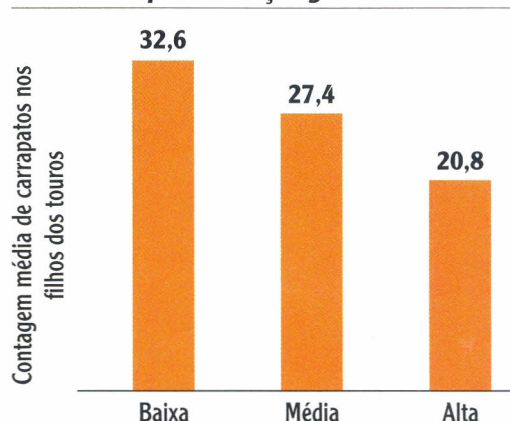
**Ganhos da genômica no melhoramento**

Característica	Acurácia da avaliação <sup>1</sup>		Ganho
	Tradicional	Genômica	
<b>Pigmentação ocular</b>	0,51	0,79	54%
<b>Pelame na desmama</b>	0,34	0,47	38%
<b>Pelame no sobreano</b>	0,24	0,40	67%
<b>Contagem de carrapatos</b>	0,26	0,48	84%
<b>Peso ao nascer</b>	0,40	0,53	33%
<b>Peso à desmama</b>	0,29	0,40	38%
<b>Peso ao sobreano</b>	0,30	0,52	73%
<b>Perímetro escrotal</b>	0,32	0,50	56%

Fonte: Reimann, 2016; Cardoso et al., J. Anim. Sci. 2015; Campos, 2017; Ferreira, 2017. <sup>1</sup> Em escala de 0,00 = nula a 1,00 = total.

Trata-se de um trabalho pioneiro no Brasil e no mundo, que possibilitou incluir informações genômicas nos sumários das duas raças a partir de 2012. Três edições foram produzidas até o momento e podem ser acessadas no portal da Embrapa. Na prática, o uso de touros Braford classificados nesses sumários no terço superior de resistência, em comparação com os do terço inferior, possibilita reduzir em 1/3 o nível de infestação por carrapatos dos filhos entre 12 e 18 meses de idade (*veja figura abaixo*).

**Infestação dos filhos vs. resistência dos touros pela avaliação genômica**



Fonte: Cardoso, informação pessoal, 2016.

Este é apenas um caso de sucesso na aplicação da genômica no Brasil. Há vários, especialmente na raça Nelore, e muito mais está por vir. ■